

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-092201

(43)Date of publication of application : 04.04.1997

(51)Int.Cl.

H01J 61/073

H01J 1/28

H01J 9/04

(21)Application number : 07-267994

(71)Applicant : NEW JAPAN RADIO CO LTD

(22)Date of filing : 22.09.1995

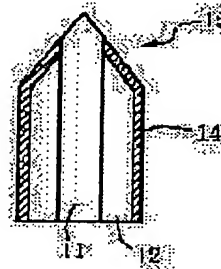
(72)Inventor : TANABE SHOJI
INOUE ATSUSHI

(54) IMPREGNATED TYPE CATHODE AND ITS MANUFACTURE, AND ARC LAMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an impregnated type cathode capable of being stable operation even at the time of high output operation of an arc lamp and its manufacturing device as well the arc lamp.

SOLUTION: A porous tungsten is machined in a truncated cone shape to form a cathode peripheral part 12 of a cathode body, and a cathode central part 11 is inserted in a centered hole under pressure. Into the outside a compound containing BaO, CaO, Al₂O₃ in the mol ratio of 6:1:2 as material of easily emitting electrons is impregnated after they are heated and melted at the temp. of 1700° C. Then, the outside of the part 12 is covered with a metal layer having a high melting point made of a tungsten sheet, and the lower part is welded and fixed, thereby forming an impregnated type cathode 15. When the cathode 15 performs arc discharge operation a barium oxide impregnated as the material of easily emitting electrons into the part 12 is melted out to move to the tip of the part 11 for allowing arc discharge operation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-92201

(43) 公開日 平成9年 (1997) 4月4日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 61/073			H 0 1 J 61/073	B
1/28			1/28	A
9/04			9/04	L

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 5 頁)

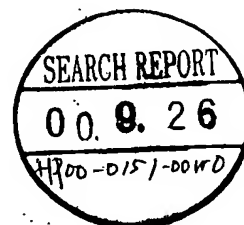
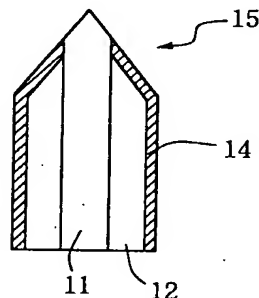
(21) 出願番号	特願平7-267994	(71) 出願人	000191238 新日本無線株式会社 東京都中央区日本橋横山町3番10号
(22) 出願日	平成7年 (1995) 9月22日	(72) 発明者	田邊 昭治 埼玉県上福岡市福岡2丁目1番1号 新日本無線株式会社内
		(72) 発明者	井上 淳 埼玉県上福岡市福岡2丁目1番1号 新日本無線株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 中倉 和彦

(54) 【発明の名称】 含浸型陰極、該陰極の製造方法、及びアークランプ

(57) 【要約】

【課題】 アークランプの高出力点灯時においても安定した動作ができる含浸型陰極とその製造方法、及びアークランプを提供することを目的とする。

【解決手段】 多孔質タングステンを、円錐台状に加工して陰極周辺部12を形成し、中心の孔に陰極中心部11を圧入する。そしてその外側に易電子放射物質としてのBaO、CaO、Al₂O₃を6:1:2のmol比にした化合物を水素炉で約1700℃に加熱熔融し、浸み込ませる。つぎに、陰極本体13の陰極周辺部12の外側にタングステン板からなる高融点金属層14を被せ、下部を溶接して固着すると、本発明の含浸型陰極15となる。アーク放電動作させると、陰極周辺部12内に含浸されている易電子放射物質としてのバリウム酸化物が溶出して陰極中心部11の先端に移動し、アーク放電が行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 先端を鋭利化した棒状で多孔質の高融点金属からなる陰極中心部を、易電子放射物質を含浸させた多孔質の高融点金属からなる陰極周辺部に嵌合して陰極本体とし、該陰極本体の先端部周辺を除いた外側を高融点金属層で被覆したことを特徴とする含浸型陰極。

【請求項2】 上記陰極本体の外側を被覆する高融点金属層が、タングステン、モリブデン、又はイリジウムの単一若しくは混合又は積層された被膜であることを特徴とする請求項1記載の含浸型陰極。

【請求項3】 円錐状先端を有する多孔質で高融点金属からなる陰極本体に易電子放射物質を含浸させ、陰極本体の円錐先端から円錐の中心軸に沿って延びる空洞路を穿設し、陰極の外側を上記空洞路が開いた状態で高融点金属層で被覆したことを特徴とする含浸型陰極。

【請求項4】 上記円錐の先端から円錐の中心軸に沿って延びる空洞路が、陰極本体を貫通していることを特徴とする請求項3記載の含浸型陰極。

【請求項5】 上記高融点金属被膜が、タングステン、モリブデン、あるいはイリジウムの単一若しくは混合又は積層された被膜であることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の含浸型陰極。

【請求項6】 高融点金属の粉末を仮焼結させてから切削加工によって円錐状の先端を有する陰極本体を形成し、その後、又は本焼結後にレーザ加工あるいは電子ビーム加工により円錐の先端から円錐の中心軸に沿った空洞路を穿け、易電子放射物質を水素炉内で高温化で浸み込ませ、該空洞路が陰極の先端で開いた状態を保ちつつ陰極本体の外側にスパッタリング又はCVDによる高融点金属層を形成することを特徴とする含浸型陰極の製造方法。

【請求項7】 陰極と陽極とを放電ガスを充填したガラス管内に封入したアークランプにおいて、上記陰極に請求項1から5のいずれかの含浸型陰極を用いたことを特徴とするアークランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高圧にて動作させ、特に高出力動作を行うアークランプ用の含浸型陰極に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のアークランプ用陰極は、先端が鋭利化された形状をしており、その材料には、大別して、トリア入りタングステン陰極、タングステン陰極、含浸型陰極の3種類が使用されてきた。

【0003】 トリア入りタングステン陰極は、1～5%程度の二酸化トリウムをタングステン中に含有させた材料を機械加工により図4(a)に示すような先端が鋭利な形状に加工したものである。

【0004】 タングステン陰極は、99%以上の純度を

持つタングステン材料を上記と同様に機械加工し、図4(a)のようにしたものである。

【0005】 含浸型陰極は、多孔質タングステンを図4(b)に示すように太く、先端を上記の2種類のものよりやや緩い勾配で尖らせた形状に成形し、空孔に易電子放射物質としてのBaOを始め、CaO、Al₂O₃を混合した酸化物を水素ガス中、1700℃程度の高温度で浸み込ませたものである。

【0006】 トリア入りタングステン及び、タングステンの陰極は、図5(a)に示すように、先端が鋭利化した電極1をモリブデン製リボン2にロウ付け、カシメ、又は溶接等で固着して陰極3としている。

【0007】 含浸型陰極は、図5(b)に示すように、含浸型陰極4をモリブデン製のリード5で支持し、リード5にモリブデン製リボン2を接続して陰極6としたものである。

【0008】 これらの陰極は、図6に示すように、陽極7とともに放電ガスが充填されたガラス管8内に封止され、アークランプ9となる。

【0009】 アークランプにおいて、放電は上記3種類の陰極のいずれかにより行われる。高圧点灯を行うと、放電の輝点は陰極の鋭利化された先端に集中する。陰極の先端は放電によって生ずるガスイオンに絶えず叩かれ、陰極先端が高エネルギーで加熱される。この温度上昇は、放電電流を一定に制御して安定した放電をさせ、発光させるとき、その放電の陰極降下電圧により変化する。この陰極降下電圧は、陰極の電子放出能力により異なり、その能力が高いと陰極降下電圧は低くなる。すなわち、電子放出能力が高いと、陰極における温度上昇は緩和され、陰極への負荷が小さくなる。

【0010】 従来のタングステン陰極では、電子放出能力が低いと、高温に加熱され、先端が溶解し、タングステンの単結晶が成長して粗大化し、アーク発生点が後方に下がり、かつ不安定に動き回る。その結果、アークの「ゆらぎ」が大きくなり、精密な点光源として不適当になる。そして、さらに進んで先端が溶解すると、放電が停止してしまう。トリア入りタングステンにおいても、その程度は、緩やかではあるが、同じ現象を生じる。

【0011】 含浸型陰極では、その高電子放出能力により溶解までは行かないが、内部に含浸しているBaOを主とする化合物が溶けて陰極全体の表面に噴出し、放電位置が動いて不安定となる。また、蒸発した含浸剤がランプのガラス内壁に付着して光の透光率を低下させてしまう。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記の問題を解決し、アークランプの高出力点灯時においても安定した動作ができる含浸型陰極とその製造方法、及びアークランプを提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明は、先端を鋭利化した棒状で多孔質の高融点金属からなる陰極中心部を、易電子放射物質を含浸させた多孔質の高融点金属からなる陰極周辺部に嵌合して陰極本体とし、該陰極本体の先端部周辺を除いた外側を高融点金属層で被覆したことを特徴としている。

【0014】上記陰極本体の外側を被覆する高融点金属層が、タングステン、モリブデン、又はイリジウムの単一若しくは混合又は積層された被膜である構成としてもよい。

【0015】また、円錐状先端を有する多孔質で高融点金属からなる陰極本体に易電子放射物質を含浸させ、陰極本体の円錐先端から円錐の中心軸に沿って延びる空洞路を穿設し、陰極の外側を上記空洞路が開いた状態で高融点金属層で被覆した構成とすることもできる。

【0016】上記円錐の先端から円錐の中心軸に沿って延びる空洞路が、陰極本体を貫通した構成としてもよい。

【0017】また、上記高融点金属被膜が、タングステン、モリブデン、又はイリジウムの単一若しくは混合又は積層された被膜である構成とすることもできる。

【0018】本発明の含浸型陰極の製造方法は、高融点金属の粉末を仮焼結させてから切削加工によって円錐状の先端を有する陰極本体を形成し、その後、又は本焼結後にレーザ加工あるいは電子ビーム加工により円錐の先端から円錐の中心軸に沿った空洞路を穿け、易電子放射物質を水素炉内で高温化で浸み込ませ、該空洞路が陰極の先端で開いた状態を保ちつつ陰極本体の外側にスパッタリング又はCVDによる高融点金属層を形成することを特徴としている。

【0019】本発明のアークランプは、陰極と陽極とを放電ガスを充填したガラス管内に封入したアークランプにおいて、陰極に、上記のいずれかの含浸型陰極を用いたことを特徴としている。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は本発明の構造図である。図2は本発明の製造工程を示す図である。

【0021】本発明の含浸型陰極の製作は、次のようにして行われる。陰極中心部11は、空孔率18～22%の多孔質タングステン棒（純度99%以上）を図2

(a)に示すように、径φ0.6mm前後の太さに加工し、先端を鋭利化して形成する。先端の加工は、タングステン棒を仮焼結した後に切削加工して行うことができる。先端を鋭利化した後、本焼結をする。

【0022】陰極周辺部12は、図2(b)に示すように、気孔率20～28%の多孔質タングステンを、陰極中心部の場合と同様にして円錐台状に加工した後、図2(c)に示すように中心部に、陰極中心部と同じ太さのφ0.6mmの孔をレーザビーム等により孔穿け加工し

て形成する。この孔穿け加工は本焼結前後のいつでもよい。また、レーザビーム加工に代えて電子ビーム加工とすることもできる。こうしてできた円錐台状の多孔質タングステんに、易電子放射物質としてのBaO、CaO、Al₂O₃を6:1:2のmol比にした化合物を水素炉で約1700℃に加熱溶解し、浸み込ませる。そしてこの陰極周辺部12に、上記の陰極中心部11を圧入して嵌合し、図2(d)に示す陰極本体13ができあがる。この陰極周辺部12は、直接電子放出を行わないので、タングステンを使用した含浸型陰極でなくともよく、BaOを含む化合物をモリブデン等の高溶解金属の多孔質体に浸み込ませたものでもよい。

【0023】つぎに、陰極本体13の陰極周辺部12の外側にタングステン板からなる高融点金属層14を被せ、下部を溶接して固着すると、図1に示す本発明の含浸型陰極15となる。このタングステン板4は厚さ0.02～0.1mmのものを使用する。また、この高融点金属層14はタングステンの他に、モリブデン、又はイリジウムの単一被膜若しくはタングステン、モリブデン、イリジウムの混合又は積層された被膜でもよい。また、金属の板を貼り付ける代わりに、スパッタリングにより0.02～0.1mmの厚さの被覆を形成してもよい。なお、図1では、高融点金属層14は陰極周辺部12の外側のみを被覆しているが、陰極中心部11の頂点を避ければ、金属層4が陰極中心部11を被覆してもよい。

【0024】このように構成された含浸型陰極を陽極と組み合わせ、ガラス管の中に封入し、放電ガスを充填してアークランプが出来上がる。このアークランプをアーク放電動作させると、陰極中心部11はタングステンのみで構成されているので、陰極周辺部12内に含浸されている易電子放射物質としてのバリウム酸化物が蒸発して陰極中心部11の先端に移動し、アーク放電が行われる。

【0025】陰極中心部11の先端は、高温にはなるが、陰極周辺部12から易電子放射物質が供給され続けるので、電子放出能力が高く、タングステン等の高融点金属の単結晶が粗大化する温度にまでは達しない。また、陰極周辺部12内に含浸されている酸化化合物も、高融点金属層14があるので周辺に蒸発することを抑制される。したがって、アークの「ゆらぎ」も起こらず、酸化物がガラス管に付着して透光度を低下させることもなくなる。

【0026】図3は本発明の第2実施例である。陰極本体20は、図2に示す陰極周辺部12と同じようにして、多孔質の高融点金属（例えばタングステン）を円錐状に成形し、陰極中心部11の代わりに、陰極本体20の頂点から底面にかけて円錐の中心軸に沿った空洞路21を貫通形成したものである。この空洞路21は、レーザ加工（電子ビーム加工でもよい）で穿けることがで

きる。空洞路21の径は、陰極中心部11の径より小さく、約 $\phi 0.1 \sim 0.5$ mmとした。このように空洞路21の開いた陰極本体20に、BaO、CaO、Al₂O₃を4:1:1のmol比で混合した酸化化合物を水素炉にて約1700℃に加熱し、酸化化合物を多孔質の高融点金属の空孔内に浸み込ませ、含浸型陰極を作成する。このとき空洞路21内には、含浸剤（上記の酸化化合物）が存在していても、いなくてもよい。

【0027】このようにして作成された含浸型の陰極本体20の外側をタングステン等の高融点金属を高周波スパッタリングにより被覆し、高融点金属層22を形成する。この膜厚は、陰極本体20を構成する多孔質の孔が閉塞される厚さが下限で、約1 μ m以上とする。上限は上記空洞路21を閉じないように空洞路21の径に合わせ調整するわけであるが、理想的には径が $\phi 5 \mu$ m $\sim 50 \mu$ m程度がよい。本実施例では、 $\phi 0.1 \sim 0.5$ mmの空洞路21の径に対し、高融点金属層22の膜厚を20 μ mとした。これにより、空洞路径は最初の加工径より小さくなる。すなわち、放電時輝点の径が小さくなると同時に、輝点の移動もなく、安定して放電できることになる。

【0028】上記第1、第2実施例における高融点金属層14、22は、高周波スパッタリングだけでなく、CVD（化学蒸着法）にて成膜してもよく、また、高融点金属層14、22としては、タングステン被膜の他に、タングステンとイリジウムとの混合被膜としてもよい。また、空洞炉11は、陰極本体20を貫通しているが、貫通させない穴としてもよい。

【0029】このように構成された含浸型陰極23を陽極と組み合わせ、実施例1の場合と同様にしてアークランプを作成する。このアークランプは、アーク放電により熱の集中する先端部は空洞路21で、高融点金属層22により周囲を被覆され、タングステン等の高融点金属も易電子放射物質としての含浸剤も存在しない。

【0030】この含浸型陰極23を動作すると、放電開始時のエネルギーにより、陰極の先端が温度上昇し、含浸剤より蒸発したBaOが中心の空洞路を通り、先端の小孔を通り、放電の輝点に直接供給される。そのため、含

浸型陰極23の先端は空洞路21ではあるが、通常の含浸型陰極と同じように、高電子放出能力を持つ。また、陰極23全体は、高融点金属層22によって被覆されているため、電子放出に関与しない酸化化合物の蒸発が抑制され、ガラス管に付着することもない。

【0031】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、含浸型陰極の先端には、周辺から易電子放射物質が供給されるので、陰極先端の温度の上昇を低くすることができる。また、含浸型陰極の先端部周辺を除いた外側を高融点金属層で被覆したので、易電子放射物質の蒸発が抑えられ、蒸発によるガラス管への付着を防止できる。したがって、本発明の含浸型陰極を使用したアークランプは、高出力点灯時においても、「ゆらぎ」のない安定した発光動作ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の含浸型陰極の第1実施例の構成を示す図である。

【図2】図1の含浸型陰極を製造する方法を説明する図で、(a)は陰極中心部の図、(b)は陰極周辺部の外形を示す図、(c)は陰極周辺部の縦断面図、(d)は陰極本体の断面図である。

【図3】本発明の含浸型陰極の第2実施例を示す断面図である。

【図4】(a)は従来の陰極の図で、タングステン陰極の図で、(b)は含浸型陰極の図である。

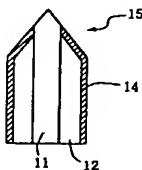
【図5】従来の陰極の組立図で、(a)はタングステン陰極の組立図で、(b)は含浸型陰極の組立図である。

【図6】アークランプの組立図である。

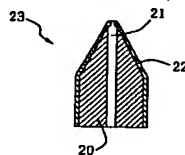
【符号の説明】

- 11 陰極中心部
- 12 陰極周辺部
- 13 陰極本体
- 14 高融点金属層
- 20 陰極本体
- 21 空洞路
- 22 高融点金属層

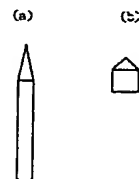
【図1】



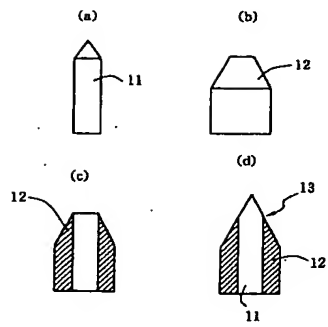
【図3】



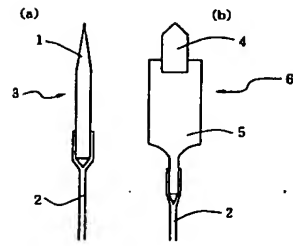
【図4】



【図2】



【図5】



【図6】

